

KOREAN PATENT ABSTRACT (KR)

PUBLICATION

(51) IPC Code: G09G 3/36

(11) Publication No.: 10-0437749

(43) Publication Date: June 17, 2004

(21) Application No.: 10-2001-0061870

(22) Application Date: October 8, 2001

(71) Applicant: Mitubishi Electric Co. Ltd.

(72) Inventor: Otago Ichiro

Yuki Akimasa

Tahata shin

Tobita Toshio

Miyake Shiro

Kobayashi Katuhiro

Murayama Keichi

(54) Title of the Invention:

driving circuit of liquid crystal display and driving method thereof

Abstract:

There are provided a driving circuit of a liquid crystal device and a driving method thereof, requiring a small memory capability, capable of minimizing an entire circuit size, implementing a high-speed response, and achieving excellent display performance. A high-speed response data table in which a predetermined gray scale of entire field image data corresponds to a predetermined gray scale of current field image data, is provided to store output data. Output data corresponding to a gray scale of the entire field image data and a gray scale of the current field image data is calculated using linear interpolation. A voltage to be applied to a liquid crystal is decided on the basis of the output data. Also, a voltage to be applied to the liquid crystal in a current field is a voltage corresponding to a gray scale of the current field image data after one field is elapsed.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. G08G 3/36		(45) 공고일자	2004년 06월 30일
		(11) 등록번호	10-0437749
		(24) 등록일자	2004년 06월 17일
(21) 출원번호	10-2001-0061870	(65) 공개번호	10-2002-0036687
(22) 출원일자	2001년 10월 08일	(43) 공개일자	2002년 05월 16일
(30) 우선권주장	JP-P-2000-00329011 2000년 10월 27일 일본(JP) JP-P-2001-00019786 2001년 01월 29일 일본(JP)		
(73) 특허권자	미쓰비시덴키 가부시카가이샤 일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 2반 3고가부시카가이샤 마드반스 트 디스플레이		
(72) 발명자	일본국 구마모토켄 기쿠치군 니시고오시마찌 미요시 997반지 오다교이치로 일본도쿄도지요다쿠마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴키가부시카가이샤내 유키아카마사 일본도쿄도지요다쿠마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴키가부시카가이샤내 다하타신 일본도쿄도지요다쿠마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴키가부시카가이샤내 도비타도시오 일본도쿄도지요다쿠마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴키가부시카가이샤내 미야케시로 일본구마모토켄기쿠치군니시고시마치미요시997반치가부시카가이샤마드반스 트디스플레이내 고바야시가즈히로 일본구마모토켄기쿠치군니시고시마치미요시997반치가부시카가이샤마드반스 트디스플레이내 우라야마게이이치 일본구마모토켄기쿠치군니시고시마치미요시997반치가부시카가이샤마드반스 트디스플레이내		
(74) 대리인	김창세		

심사관 : 나공수

(54) 액정 표시 장치의 구동 회로 및 구동 방법

요약

메모리의 필요량이 적고, 회로 규모의 증대를 억제할 수 있으며, 또한 액정의 응답이 고속이고 동화상의 표시 성능이 우수한 액정 표시 장치의 구동 회로 및 구동 방법을 제공한다. 전(前) 필드 화상 데이터의 계조중의 일부 및 현(現) 필드 화상 데이터의 계조중의 일부에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 고속 응답용 데이터 테이블을 마련하고, 선형 보간에 의해 전 필드 화상 데이터의 계조 및 현 필드 화상 데이터의 계조에 대응하는 출력 데이터를 산출하는 것에 의해, 현 필드 화상 데이터의 계조값에 부가하여, 전 필드의 화상 데이터의 계조값도 고려해서 액정에 인가하는 전압을 결정하고, 이 결정에 있어서는, 액정이 1 필드 기간 경과 후에 상기 현 필드 화상 데이터의 계조값으로 되는 전압을, 현 필드에서 액정에 인가하는 전압으로 한다.

도표도

도4

형상도

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 구동 방법 및 본 발명에 따른 구동 방법에 대해, 액정으로의 인가 전압과 투과율과의 관계를 나타낸 도면,

도 2는 수 종류의 전 필드의 투과율에 대해, 현 필드에서의 인가 전압과 1 필드 기간 경과 후의 투과율과

의 관계를 나타낸 도면,

도 3은 본 발명에 따른 고속 응답용 데이터 테이블을 나타낸 도면,

도 4는 본 발명에 있어서의 구동 회로의 구성을 설명하는 개략도,

도 5는 본 발명의 실시예 3에 따른 구동 회로의 동작을 설명하는 흐름도,

도 6은 본 발명의 실시예 3에 따른 구동 회로의 동작을 설명하는 흐름도,

도 7은 본 발명에 따른 고속 응답용 데이터 테이블을 나타낸 도면,

도 8은 임계값에 의한 화상 데이터의 비트 길이의 변환 및 복원을 설명하기 위한 도면,

도 9는 고속 응답용 데이터 테이블을 사용한 선행 보간을 설명한 도면,

도 10은 본 발명의 실시예 4에 따른 구동 회로의 동작을 설명하는 흐름도,

도 11은 본 발명에 따른 고속 응답용 데이터 테이블을 나타낸 도면,

도 12는 고속 응답용 데이터 테이블을 사용한 선행 보간을 설명한 도면,

도 13은 본 발명의 실시예 5에 따른 구동 회로의 동작을 설명하는 흐름도,

도 14는 본 발명의 실시예 5에 따른 보간용 차분 데이터 테이블을 나타낸 도면.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 프레임 메모리 20 : 고속 응답용 데이터 테이블

21 : 보간용 차분 데이터 테이블 30 : 비교 회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히, 액정 표시 장치의 구동 회로 및 구동 방법에 관한 것이다.

액정 표시 장치의 표시 화면은, 다수의 화소가 종횡으로 매트릭스 형상으로 배치되어 구성되어 있고, 각 화소에는, 액정에 전압을 인가하기 위한 전극이 마련되어 있다. 표시 화면을 구성하는 각 화소를 행마다 순차적으로 선택하며, 각 화소의 전극을 사용하여 액정에 전압을 인가해서, 액정 분자의 배향 상태를 변화시켜 액정을 투과하는 광량을 제어하는 것에 의해 표시가 행해진다.

통상, 액정 표시 장치는, 모든 화소에 공통의 공통 전극을 구비하고 있고, 정확하게 말하면, 각 화소의 전극과 공통 전극 사이의 전위차가 각 화소의 액정에 인가되어 있다.

모든 행, 즉 표시 화면의 전 화소를 선택하기 위해서 필요한 시간은 1 필드 기간이라고 불리고, 각 화소의 액정의 전압은 1 필드 기간마다 한 번, 새로운 전압으로 오버라이트된다. 물론, 표시에 변화가 없는 경우에는 동일한 전압이 기입된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

액정 표시 장치는, 경량이고 또한 저소비 전력으로 정밀한 표시가 얻어지기 때문에, 종래의 CRT 대신에 널리 이용되고 있지만, 동화상의 표시 품질이 낮다고 하는 결정도 지적되어 있다.

이미 서술한 바와 같이, 액정 표시 장치에서는, 액정 분자의 배향 상태에 의해 투과 광량을 제어하여 표시를 얻고 있다. 따라서, 동화상의 표시, 즉 표시의 변경을 실행하는 경우에는, 액정에 인가하는 전압을 변경하여 액정 분자의 배향 상태를 변화시킬 필요가 있다. 그런데, 임의의 배향 상태에 있는 액정 분자가, 새롭게 인가된 전압에 의해서 그 배향 상태를 변화시켜, 새롭게 인가된 전압에 의해서 결정되는 다른 배향 상태로 될 때까지는, 비교적 긴 시간을 필요로 한다. 따라서, 고속으로 움직이는 물체를 표시한 경우에는, 1 필드 기간 동안에 액정 분자의 배향 상태가 소망하는 상태에 도달하지 않아, 물체의 잔상이 지각되거나, 물체의 윤곽이 흐려져 보이거나 한다고 한 문제가 발생하고 있었다.

따라서, 본 발명은 이 액정의 응답 지연을 보충하여, 양호한 품질의 동화상 표시를 얻을 수 있는 액정 표시 장치의 구동 회로 및 구동 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 본 발명은 액정의 응답이 고속이고 동화상의 표시 성능이 우수한 액정 표시 장치의 구동 회로 및 구동 방법을, 메모리의 필요량 및 회로 규모를 현저하게 증대시키지 않고 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

그래서, 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 방법은, 입력된 현 필드 화상 데이터로부터 현 필드에서 액정에 인가하는 전압을 결정하고, 이 결정에 있어서는, 액정이 1 필드 기간 경과 후에 상기 현 필드 화상 데이터가 결정하는 투과율로 되는 전압을, 현 필드에서 액정에 인가하는 전압으로 하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 방법은, 전 필드 화상 데이터 및 현 필드 화상 데이터로부터 현 필드에서 액정에 인가하는 전압을 결정하고, 이 결정에 있어서는, 액정이 1 필드 기간 경과 후에 상기 현 필드 화상 데이터가 결정하는 투과율로 되는 전압을, 현 필드에서 액정에 인가하는 전압으로 하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 회로는, 현 필드 화상 데이터를 기억하여 일정 시간 지연 후에 전 필드 화상 데이터로서 출력하는 프레임 메모리와, 전 필드 화상 데이터의 각 값 및 현 필드 화상 데이터의 각 값에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 고속 응답용 데이터 테이블과, 상기 고속 응답용 데이터 테이블을 사용하여, 현 필드 화상 데이터 및 전 필드 화상 데이터로부터 출력 데이터를 결정하는 비교 회로를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 회로는, 현 필드 화상 데이터를 기억하여 일정 시간 지연 후에 전 필드 화상 데이터로서 출력하는 프레임 메모리와, 전 필드 화상 데이터의 각 값의 일부, 및 현 필드 화상 데이터의 각 값의 일부에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 고속 응답용 데이터 테이블과, 상기 고속 응답용 데이터 테이블을 사용하여, 현 필드 화상 데이터 및 전 필드 화상 데이터로부터 출력 데이터를 결정하는 비교 회로를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 회로는, 현 필드 화상 데이터의 비트 길이를 변환하는 변환 수단과, 비트 길이 변환 후의 현 필드 화상 데이터를 기억하여, 일정 시간 지연 후에 전 필드 화상 데이터로서 출력하는 프레임 메모리와, 전 필드 화상 데이터의 각 값의 일부, 및 현 필드 화상 데이터의 각 값의 일부에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 고속 응답용 데이터 테이블과, 상기 고속 응답용 데이터 테이블을 사용하여, 현 필드 화상 데이터 및 전 필드 화상 데이터로부터 출력 데이터를 결정하는 비교 회로를 구비하는 것을 특징으로 한다. 상기 전 필드 화상 데이터의 비트 길이와, 상기 고속 응답용 데이터 테이블을 참조할 때에 필요한 전 필드 화상 데이터의 비트 길이를 동등하게 하면 된다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 회로는, 현 필드 화상 데이터를 기억하여 일정 시간 지연 후에 전 필드 화상 데이터로서 출력하는 프레임 메모리와, 전 필드 화상 데이터의 각 값의 일부, 및 현 필드 화상 데이터의 각 값의 일부에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 고속 응답용 데이터 테이블과, 전 필드 화상 데이터의 각 값의 일부, 및 현 필드 화상 데이터의 각 값의 일부에 대응시켜 보간용 차분 데이터를 저장한 보간용 차분 데이터 테이블과, 상기 고속 응답용 데이터 테이블 및 보간용 차분 데이터 테이블을 사용하여, 현 필드 화상 데이터 및 전 필드 화상 데이터로부터 출력 데이터를 결정하는 비교 회로를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 회로는, 현 필드 화상 데이터의 비트 길이를 변환하는 변환 수단과, 비트 길이 변환 후의 현 필드 화상 데이터를 기억하여, 일정 시간 지연 후에 전 필드 화상 데이터로서 출력하는 프레임 메모리와, 전 필드 화상 데이터의 각 값의 일부, 및 현 필드 화상 데이터의 각 값의 일부에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 고속 응답용 데이터 테이블과, 전 필드 화상 데이터의 각 값의 일부, 및 현 필드 화상 데이터의 각 값의 일부에 대응시켜 보간용 차분 데이터를 저장한 보간용 차분 데이터 테이블과, 상기 고속 응답용 데이터 테이블 및 보간용 차분 데이터 테이블을 사용하여, 현 필드 화상 데이터 및 전 필드 화상 데이터로부터 출력 데이터를 결정하는 비교 회로를 구비하는 것을 특징으로 한다. 상기 전 필드 화상 데이터의 비트 길이, 상기 고속 응답용 데이터 테이블을 참조할 때에 필요한 상기 필드 화상 데이터의 비트 길이, 및 상기 보간용 차분 데이터 테이블을 참조할 때에 필요한 상기 필드 화상 데이터의 비트 길이를 동등하게 하면 된다.

본 발명의 액정 표시 장치의 구동 회로에 있어서, 출력 데이터로부터 결정되는 액정으로의 인가 전압은, 액정이 1 필드 기간 경과 후에 상기 현 필드 화상 데이터가 결정하는 투과율로 되는 전압으로 하면 된다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 방법은, 1 필드 전의 화상 데이터인 전 필드 화상 데이터 및 현 필드 화상 데이터에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 고속 응답용 데이터 테이블을 이용하여, 현 필드 화상 데이터의 값과 전 필드 화상 데이터의 값으로부터 출력 데이터를 결정해서, 해당 출력 데이터에 대응한 전압으로 액정을 구동하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서, 상기 전 필드 화상 데이터의 값에 가장 가까운 2개의 전 필드 화상 데이터 및 상기 현 필드 화상 데이터의 값에 가장 가까운 2개의 현 필드 화상 데이터에 대응하는 4개의 출력 데이터를 고속 응답용 데이터 테이블로부터 판독하여, 해당 4개의 출력 데이터를 사용한 선형 보간에 의해, 상기 현 필드 화상 데이터의 값 및 상기 전 필드 화상 데이터의 값에 대응하는 출력 데이터를 결정하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 4개의 출력 데이터중의 3개를 사용한 선형 보간에 의해, 상기 현 필드 화상 데이터의 값 및 상기 전 필드 화상 데이터의 값에 대응하는 출력 데이터를 결정하더라도 된다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 방법은, 1 필드 전의 화상 데이터인 전 필드 화상 데이터 및 현 필드 화상 데이터에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 고속 응답용 데이터 테이블을 이용하여, 현 필드 화상 데이터의 값과 전 필드 화상 데이터의 값으로부터 출력 데이터를 결정해서, 해당 출력 데이터에 대응한 전압으로 액정을 구동하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서, 상기 전 필드 화상 데이터의 값의 비트 길이와, 고속 응답용 데이터 테이블을 참조할 때에 필요한 전 필드 화상 데이터의 비트 길이가 동일하며, 상기 전 필드 화상 데이터의 값과 동등한 전 필드 화상 데이터 및 상기 현 필드 화상 데이터의 값에 가장 가까운 2개의 현 필드 화상 데이터에 대응하는 2개의 출력 데이터를 고속 응답용 데이터 테이블로부터 판독하여, 해당 2개의 출력 데이터를 사용한 선형 보간에 의해, 상기 현 필드 화상 데이터의 값 및 상기 전 필드 화상 데이터의 값에 대응하는 출력 데이터를 결정하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 방법은, 1 필드 전의 화상 데이터의 비트 길이를 변환한 전 필드 화상 데이터와, 현 필드 화상 데이터 및 비트 길이를 변환한 현 필드 화상 데이터로부터 출력 데이터를

결정하여, 해당 출력 데이터에 대응한 전압으로 액정을 구동하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서, 상기 전 필드 화상 데이터 및 상기 비트 길이 변환 후의 현 필드 화상 데이터에 대응하는 출력 데이터 및 보간용 차분 데이터를 고속 응답용 데이터 테이블 및 보간용 차분 데이터 테이블로부터 판독하고, 상기 비트 길이 변환 전의 현 필드 화상 데이터와 상기 비트 길이 변환 후의 현 필드 화상 데이터의 차를 상기 보간용 차분 데이터에 승산하여, 또한 상기 판독한 출력 데이터에 가산하여 출력 데이터로 하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 상기 출력 데이터에 대응한 전압은, 액정이 1 필드 기간 경과 후에 상기 현 필드 화상 데이터가 결정하는 투과율로 되는 전압으로 하면 된다.

본 발명의 상기 및 그 밖의 목적, 특징, 국면 및 이익 등은 첨부 도면을 참조로 하여 설명하는 이하의 상세한 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다.

(발명의 실시예)

(실시예 1)

본 발명의 실시예 1을 도 1에 의해 설명한다.

도 1에, 종래 기술 및 본 실시예에 대해, 횡축에 시간, 종축에 투과율을 취하여, 액정으로의 인가 전압과 투과율과의 관계를 나타내었다. 도 1의 예에서는, 액정의 표시는 60Hz의 주파수로 오버라이트되는 것으로 하고 있고, 따라서 1 필드 기간은 약 16.6msec이다. 도 1에 있어서, 액정은 전 필드(~20msec)에서는 투과율 10%의 표시를 행하고 있고, 이것을 계속되는 현 필드(20msec~)에서 투과율 55%로 오버라이트하고 자 한다.

종래 기술에 있어서는, 도 1에 가는 선 S로 나타낸 바와 같이, 일정 시간이 경과하여 액정의 응답이 거의 완료한 상태에서 투과율이 55%로 되는 전압(이하, V_{55} 라 표기함)을 액정에 인가하고 있었다. 이 때문에, 현 필드중에는 액정의 투과율은 55%에 도달하지 않아, 이것이 동화상 표시 품질의 저하를 야기하고 있었다.

그래서, 본 발명은 현 필드중, 즉 전압 인가의 개시로부터 1 필드 기간 후에 목표로 하는 투과율 55%로 되는 전압을 액정에 인가하는 것을 특징으로 한다. 도 1에 굵은 선 S₁로 나타낸 바와 같이, 액정의 응답이 거의 완료한 상태에서 투과율이 90%로 되는 전압 V_{90} 을 인가하는 것에 의해, 1 필드 기간 경과 후의 액정 투과율을 거의 55%로 할 수 있다.

이와 같이, 본 실시예에서는, 현 필드에서 인가하는 전압을, 1 필드 기간 후에 액정이 소망하는 투과율로 되는 전압으로 하기 때문에, 물체의 잔상이 지각되거나, 물체의 윤곽이 흐려져서 표시되는 일이 없고, 동화상 표시 품질이 양호한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

(실시예 2)

도 2는 각종 전 필드의 투과율에 대해, 현 필드에서의 인가 전압과 투과율과의 관계를 나타낸 도면이다. 도 2로부터, 전 필드의 투과율이 20%인 경우, 현 필드에서는, 액정의 응답이 거의 완료한 상태에서 투과율이 80%로 되는 전압 V_{80} 을 인가하는 것에 의해, 1 필드 기간 후에 투과율 55%의 표시가 얻어지는 것을 알 수 있다. 마찬가지로, 전 필드에 있어서의 투과율이 50%, 60% 및 70%인 경우에는, 각각 전압 V_{50} , V_{60} 및 V_{70} 을 인가하는 것에 의해, 1 필드 기간 후에 소망하는 투과율 55%가 얻어지는 것을 알 수 있다.

이와 같이, 1 필드 기간 후에 소망하는 투과율로 되는 전압은, 전 필드의 투과율로부터 일의적으로 결정할 수 있다. 따라서, 전 필드의 투과율 및 현 필드에 있어서 소망하는 투과율을 각각 행과 열로 하여, 행과 열의 교점에, 액정에 인가해야 하는 전압을 배치한 2 차원의 표(테이블)를 이용하는 것에 의해, 1 필드 기간 후에 액정을 소망하는 투과율로 할 수 있어, 동화상 표시 품질이 양호한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

테이블의 예를 도 3에, 테이블을 사용한 구동 회로의 예를 도 4에 각각 나타낸다. 테이블은 고속 응답용 데이터 테이블(20)이라고 불리고, 행으로서 전 필드의 화상 데이터가, 열로서 현 필드로 표시하는 화상 데이터가, 각각 투과율 256 단계의 계조로서 나타내어져 있다. 또한, 행과 열의 교점에는, 출력 데이터로서 현 필드에서 액정에 공급하는 화상 데이터가, 역시 256 계조의 데이터로서 배치되어 있다.

도 4에 도시하는 바와 같이, 고속 응답용 데이터 테이블(20)은, 비교 회로(30)와 접속되어 있다. 신호원으로부터의 현 필드 화상 데이터가 비교 회로(30) 및 프레임 메모리(10)에 공급된다. 프레임 메모리(10)은 현 필드 화상 데이터를 기억하고, 기억된 현 필드 화상 데이터는 1 필드 기간 경과 후에 전 필드 화상 데이터로서 판독된다. 비교 회로(30)는 판독한 전 필드 화상 데이터 및 현 필드 화상 데이터를 고속 응답용 데이터 테이블(20)의 행 및 열에 적용하여, 교점에 있는 화상 데이터를 출력 데이터로서 출력한다.

이미 서술한 바와 같이, 고속 응답용 데이터 테이블(20)의 각 출력 데이터는, 전 필드 화상 데이터의 투과율로부터 현 필드 화상 데이터의 투과율로 1 필드내에서 변화하는데 필요한 전압에 대응하는 계조 데이터로서 결정되어 있다. 예를 들면, 지금까지 표시하고 있었던 화상, 즉 전 필드 화상 데이터의 계조가 64이며, 지금부터 표시하고자 하는 화상, 즉 현 필드 화상 데이터의 계조가 128인 경우, 양자간의 차를 크게 하도록, 계조 128보다도 큰 값, 예를 들면 계조 144를 출력 데이터로 한다. 계조 144에 대응한 전압이 액정에 인가되어, 액정의 응답이 가속되기 때문에, 1 필드 기간 경과 후에 소망하는 계조 128의 표시를 얻을 수 있다.

고속 응답용 데이터 테이블(20) 및 비교 회로(30)를 이용하지 않는 종래 기술에 있어서는, 현 필드 화상

데이터의 계조가 128이었던 경우에는, 이 계조 128에 대응한 전압이 액정에 인가되어 있고, 실제로 액정의 배향 상태가 정상 상태에 도달하여 계조 128의 표시가 얻어질 때까지는, 1 필드보다도 긴 시간이 필요하였다. 한편, 이 방법에 있어서는, 계조 144에 대응한 전압이 액정에 인가되기 때문에, 액정의 응답이 보다 빠르게, 1 필드 기간 경과 후에 계조 128의 상태에 도달한다. 이와 같이, 고속 응답용 데이터 테이블(20)의 각 출력 데이터를, 현 필드 화상 데이터 및 전 필드 화상 데이터에 대응시켜 적절하게 설정해 두는 것에 의해, 동화상의 표시 품질을 향상시키는 것이 가능하다.

그런데, 당연히 이 방법에서는, 고속 응답용 데이터 테이블 및 프레임 메모리가 필요하다. 전술한 예와 같이, 전 필드 화상 데이터, 현 필드 화상 데이터 및 출력 데이터의 각각이 256 계조인 경우, 고속 응답용 데이터 테이블의 크기는 64 Kbyte로 된다. 또한, 액정 표시 장치가 세로 1024 × 가로 768의 화소로 이루어지는 XGA 타입이며, RGB의 3 색이 각각 256 계조를 갖는 컬러 액정인 경우, 전 필드 화상 데이터를 저장하기 위한 프레임 메모리의 크기는, 약 2.3 Mbyte로 된다.

따라서, 이 방법은, 메모리를 다양으로 필요로 하고, 또한 비교 회로와 프레임 메모리를 접속하는 데이터선 및 비교 회로와 고속 응답용 데이터 테이블을 접속하기 위한 데이터선을 다수 필요로 하기 때문에, 회로 규모가 증대하여 비용이 높은 것으로 될 가능성도 있다.

(실시예 3)

본 발명의 실시예 3을 도 5, 도 6, 도 7, 도 8 및 도 9에 의해 설명한다. 본 실시예에 있어서는, 고속 응답용 데이터 테이블을, 256 계조인 필드 화상 데이터 및 현 필드 화상 데이터중의 각각 8 계조에 대응하여 256 계조의 출력 데이터를 구비하는 것으로 하였다. 이에 의해, 고속 응답용 데이터 테이블의 크기는 64byte로 되어, 필요한 메모리의 양 및 비교 회로에 접속되는 데이터선의 개수를 크게 삭감할 수 있다.

이하, 본 실시예에 따른 구동 회로의 동작을, 흐름도를 이용하여 설명한다. 흐름도는 지면의 형편에 의해, 부호 *1, *2 및 *3의 위치에서 2개의 도면, 도 5 및 도 6으로 분할되어 있다.

우선, 프레임 메모리의 초기화가 실행되고(단계 S101), 초기화된 프레임 메모리에 화상 데이터가 기억된다. 이 때, 임계값을 이용하여 화상 데이터의 비트 길이를 변환하여, 변환 후의 화상 데이터를 프레임 메모리에 기억하는 것에 의해, 프레임 메모리의 사이즈의 삭감을 도모하더라도 무방하다. 비트 길이의 변환은, 예를 들면 도 8(a), 도 8(b)에 도시하는 바와 같이 256 계조인 화상 데이터의 상위 4 비트를 취출하는 것에 의해 실행하는 것이 가능하다. 프레임 메모리에 기억한 화상 데이터는, 1 필드 기간 지연 후에, 후술하는 단계 S103에서 전 필드 화상 데이터 kd로서 판독된다.

다음에, 단계 S102에서 고속 응답용 데이터 테이블(20)의 취득을 실행한다. 고속 응답용 데이터 테이블(20)은, 도 7에 도시하는 바와 같이, id=0~7에 대응한 전 필드 화상 데이터의 8개의 계조 Td_div[id], 및 jd=0~7에 대응한 현 필드 화상 데이터의 8개의 계조 Td_div[jd], 또한 이들 8개의 계조 Td_div[id], Td_div[jd]에 대응한 256 계조의 출력 데이터 Td[id][jd]로 구성되어 있다.

또한, 단계 S103에서 현 필드 화상 데이터 bd 및 전 필드 화상 데이터 kd의 취득이 행해진다. 본 실시예에서는, 현 필드 화상 데이터 bd는 256 계조의 데이터이며, 전 필드 화상 데이터 kd는 4 비트=16 계조의 데이터이다.

계속되는 단계 S104에서, 현 필드 화상 데이터 bd가 계조 0 또는 계조 255인 지 여부의 판정을 실행한다. 현 필드 화상 데이터가 계조 0인 경우에는, 전 필드 화상 데이터의 투과율로부터 현 필드 화상 데이터의 투과율로 1 필드내에서 변화하는데 필요한 전압에 가장 가까운 계조 데이터는 0으로 된다. 또한, 현 필드 화상 데이터가 계조 255인 경우에는, 전 필드 화상 데이터의 투과율로부터 현 필드 화상 데이터의 투과율로 1 필드내에서 변화하는데 필요한 전압에 가장 가까운 계조 데이터는 255이다. 따라서, 이 경우에는 단계 S105로 진행하여, 출력 데이터 out로서 현 필드 화상 데이터 bd를 그대로 출력한다. 왜냐하면, 화소에 인가되는 전압은 계조 데이터에 의거하여 결정되기 때문에, 계조 데이터 0 내지 계조 데이터 255의 범위를 초과하는 전압을 인가하는 것은 불가능하기 때문이다.

현 필드 화상 데이터 bd가 계조 0, 계조 255중 어느 것도 아닐 때에는, 고속 응답용 데이터 테이블을 사용하여 출력 데이터 out를 결정한다. 본 실시예에서는, 고속 응답용 데이터 테이블로서, 각각 8 계조의 현 필드 화상 데이터 및 전 필드 화상 데이터에 대응한 출력 데이터밖에 준비되어 있지 않다. 따라서, 2 차원의 선형 보간을 행하여, 256 계조의 현 필드 화상 데이터 및 전 필드 화상 데이터에 대응한 출력 데이터 out를 작성한다. 그 방법을 이하에 설명한다.

우선, 비트 길이의 변환에 의해서 16 계조로 되어 있는 전 필드 화상 데이터 kd를 256 계조로 복원한다. 도 8(b), 도 8(c)에 도시하는 바와 같이, 복원은 16 계조로의 변환시에 이용한 임계값을 사용하여 실행된다. 임계값을 사용하여 256 계조로 복원한 화상 데이터 kd를, d_div[kd]로 나타낸다. 그런데, 16 계조의 전 필드 화상 데이터 kd를, 임계값 d_div[kd] 및 임계값 d_div[kd+1]중 어느 쪽으로 복원할 지는 알 수 없다.

그래서, 현 필드 화상 데이터 bd를 사용하여, 이 판단을 실행한다. 우선, 단계 S106에서, 전 필드 화상 데이터 kd에 대응하는 2개의 임계값 d_div[kd] 및 d_div[kd+1]와, 현 필드 화상 데이터 bd와의 차 ad1, ad2를 구한다. 그리고, ad1의 절대값이 ad2의 절대값보다도 큰 경우, 임계값 d_div[kd]를 복원한 전 필드 화상 데이터 ad로 하고, ad2의 절대값이 큰 경우에는, 임계값 d_div[kd+1]를 복원한 전 필드 화상 데이터 ad로 한다(단계 S109, S110, S111).

계속되는 단계 S112에서, 복원한 전 필드 화상 데이터 ad와 현 필드 화상 데이터 bd가 고속 응답용 데이터 테이블상의 어느 위치에 대응할 것인지를 산출한다. 이미 도 7에서 서술한 바와 같이, 고속 응답용 데이터 테이블은, id=0~7에 대응한 전 필드 화상 데이터의 8개의 계조 Td_div[id], 및 jd=0~7에 대응한 현 필드 화상 데이터의 8개의 계조 Td_div[jd]로 구성되어 있다. 그래서, 이들 8개의 계조 Td_div[id],

$Td_div[jd]$ 를 경계로 하는 49개의 메쉬(meshes)중, 어느 메쉬내에 화상 데이터 ad , bd 가 위치할 것인지를 계산한다.

계산 결과, 전 필드 화상 데이터 ad 가 계조 $Td_div[id]$ 와 계조 $Td_div[id+1]$ 와의 사이에 있고, 현 필드 화상 데이터 bd 가 계조 $Td_div[jd]$ 와 계조 $Td_div[jd+1]$ 와의 사이에 있을 때, 이 데이터 $D(ad, bd)$ 의 고속 응답용 데이터 테이블에서의 위치는, 도 9에 도시하는 바와 같이 되어 있다. 여기서 $Td_div[jd]$ 는, 전 필드 화상 데이터의 계조가 $Td_div[id]$ 이고, 현 필드 화상 데이터의 계조가 $Td_div[jd]$ 인 경우의 출력 데이터를 의미하고 있다.

데이터 $D(ad, bd)$ 가 속하는 그리드의 4개의 코너에 있는 출력 데이터 $Td[id][jd]$, $Td[id][jd+1]$, $Td[id+1][jd]$ 및 $Td[id+1][jd+1]$ 로부터, 데이터 $D(ad, bd)$ 에 대응하는 출력 데이터 out 을 계산한다.

우선, 단계 S113에서, 현 필드 화상 데이터의 계조 $Td_div[id+1]$ 와 계조 $Td_div[id]$ 와의 차 isq , 계조 $Td_div[jd+1]$ 와 계조 $Td_div[jd]$ 와의 차 jsq 를 구한다.

다음에, 단계 S114에서, 데이터 $D(ad, bd)$ 가 도 9에 나타낸 메쉬에 있어서, 가는 선으로 구분된 우측 상단의 삼각형 영역에 있는 것인지, 좌측 하단의 삼각형 영역에 있는 것인지를 판정한다. 데이터 $D(ad, bd)$ 가 우측 상단의 삼각형 영역에 있을 때, 단계 S115에서 출력 데이터 out 의 계산이 행해진다.

단계 S115에서는, 삼각형 영역의 3개의 코너에 대응하는 출력 데이터 $Td[id][jd]$, $Td[id][jd+1]$ 및 $Td[id+1][jd+1]$ 를 사용하여, 삼각형 영역의 3개의 코너와 데이터 $D(ad, bd)$ 와의 거리의 함수로서 출력 데이터 out 을 계산한다.

단계 S114에서, 데이터 $D(ad, bd)$ 가 좌측 하단의 삼각형 영역에 있다고 판정된 경우에는, 단계 S116에서 단계 S115와 마찬가지로 계산이 행해져, 출력 데이터 out 가 계산된다.

출력 데이터 out 은 단계 S117에서 출력되어, 이 출력 데이터 out 에 대응한 전압이 각 화소의 액정에 인가된다.

이상 서술한 바와 같이, 본 실시예에 의하면, 고속 응답용 데이터 테이블에 전 필드 화상 데이터 및 현 필드 화상 데이터중의 각각 8 계조에 대응한 출력 데이터를 구비하도록 하여, 선형 보간에 의해서 256 계조의 전 필드 화상 데이터 및 현 필드 화상 데이터에 대응한 출력 데이터를 얻도록 하였기 때문에, 고속 응답용 데이터 테이블을 저장하기 위한 메모리량을 대폭 삭감할 수 있고, 또한 고속 응답용 데이터 테이블과 비교 회로를 접속하는 데이터선의 개수를 삭감하여 회로 규모를 작게 하는 것이 가능하다.

또한, 화상 데이터의 비트 길이를 변환하여 데이터량을 삭감한 후에 프레임 메모리에 기억하는 것에 의해, 프레임 메모리의 사이즈를 작게 할 수 있게 되어, 프레임 메모리와 비교 회로를 접속하는 데이터선의 개수를 삭감하여 회로 규모를 작게 할 수 있다.

또, 본 실시예에서는 전 필드 화상 데이터, 현 필드 화상 데이터 및 출력 데이터를 256 계조로 하고, 고속 응답용 데이터 테이블을 전 필드 화상 데이터 8 계조, 현 필드 화상 데이터 8 계조, 출력 데이터 256 계조로 구성하고 있지만, 그 밖의 계조 수이라도 마찬가지로, 필요한 메모리량 및 회로 규모의 삭감을 도모할 수 있다.

또한, 화상 데이터를 4 비트로 변환하여 프레임 메모리에 기억하고 있지만, 변환 후의 비트 길이는 필요로 하는 메모리량, 변환과 복원에 동반하는 오차, 변환과 복원에 필요한 계산량을 고려한 후 적절히 결정하면 된다.

본 실시예에서는, 화상 데이터의 비트 길이를 변환하여 프레임 메모리에 기억하여, 전 필드 화상 데이터로 하고 있다. 따라서, 변환시에 라운딩(round)된 비트가 화상 데이터를 복원할 때에 오차로서 표시되고, 정지 화상, 즉 표시해야 할 화상에 변화가 없는 경우에도, 전 필드 화상 데이터와 현 필드 화상 데이터가 상이한 값으로 되어, 정지 화상이 정확하게 표시되지 않을 가능성이 있다.

그래서 단계 S107를 마련하여, 정지 화상인지 여부의 판별을 실행해서, 정지 화상인 경우에는, 현 필드 화상 데이터 bd 를 그대로 출력 데이터 out 로 하면 된다(단계 S108). 단계 S107에서는, 현 필드 화상 데이터 bd 가 전 필드 화상 데이터 kd 에 대응하는 상하의 임계값 $d_div[kd]$, $d_div[kd+1]$ 내에 있을 때, 정지 화상인 것으로 판단하고 있다.

(실시예 4)

본 발명의 실시예 4를 도 10, 도 11 및 도 12에 의해 설명한다. 본 실시예에 따른 구동 회로의 동작을 도 10의 흐름도에 나타낸다.

우선, 프레임 메모리의 초기화가 실행되고(단계 S201), 초기화된 프레임 메모리에 화상 데이터가 기억된다. 이 때, 임계값을 이용하여 화상 데이터의 비트 길이를 변환하여, 변환 후의 화상 데이터를 프레임 메모리에 기억한다. 비트 길이의 변환에 관해서는, 실시예 3(도 8)에서 서술하였기 때문에, 여기서는 설명을 생략한다. 프레임 메모리에 기억한 화상 데이터는, 1 필드 기간 지연 후에, 후술하는 단계 S203에서 전 필드 화상 데이터 kd 로서 판독된다.

다음에, 단계 S202에서 고속 응답용 데이터 테이블(20)의 취득을 실행한다. 고속 응답용 데이터 테이블(20)은, 도 11에 도시하는 바와 같이, $id=0\sim7$ 의 8 계조로 비트 길이 변환된 전 필드 화상 데이터, 및 $jd=0\sim7$ 에 대응한 현 필드 화상 데이터의 8개의 계조 $Td_div[jd]$, 또한 이를 8개의 계조 id , $Td_div[jd]$ 에 대응한 256 계조의 출력 데이터 $Td[id][jd]$ 로 구성되어 있다.

또한, 단계 S203에서 현 필드 화상 데이터 및 전 필드 화상 데이터 kd 의 취득이 행해진다. 현 필드 화상 데이터에 관해서는, 상기 8개의 계조 $Td_div[jd]$ 를 임계값으로 해서 변환된 8 계조의 현 필드 화상 데이

터 jd , 및 변환을 실행하고 있지 않는(예를 들면, 256 계조의) 현 필드 화상 데이터 bd 의 양자가 취득된다.

계속되는 단계 S204에서, 현 필드 화상 데이터 bd 가 계조 0 또는 계조 255인 지 여부의 판정을 실행한다. 현 필드 화상 데이터가 계조 0인 경우에는, 전 필드 화상 데이터의 투과율로부터 현 필드 화상 데이터의 투과율로 1 필드내에서 변화하는데 필요한 전압에 가장 가까운 계조 데이터는 0으로 된다. 또한, 현 필드 화상 데이터가 계조 255인 경우에는, 전 필드 화상 데이터의 투과율로부터 현 필드 화상 데이터의 투과율로 1 필드내에서 변화하는데 필요한 전압에 가장 가까운 계조 데이터는 255이다. 따라서, 이 경우에는 단계 S205로 진행하여, 출력 데이터 out 로서 현 필드 화상 데이터 bd 를 그대로 출력한다.

현 필드 화상 데이터 bd 가 계조 0, 계조 255중 어느 것도 아닐 때에는, 고속 응답용 데이터 테이블을 사용하여 출력 데이터 out 를 결정한다. 본 실시예에서는, 고속 응답용 데이터 테이블로서, 각각 8 계조의 현 필드 화상 데이터 및 전 필드 화상 데이터에 대응한 출력 데이터밖에 준비되어 있지 않다. 따라서, 선형 보간을 행하여, 256 계조의 현 필드 화상 데이터 bd 에 대응한 출력 데이터 out 를 작성한다. 그 방법을 이하에 설명한다.

우선, 단계 S206에서 전 필드 화상 데이터 kd 와 현 필드 화상 데이터 bd 와의 비교를 실행한다. 전 필드 화상 데이터 kd 는 비트 길이의 변환에 의해서 8 계조로 되어 있기 때문에, 우선 256 계조로 복원할 필요가 있다. 복원은 8 계조로의 변환시에 이용한 임계값을 사용하여 실행된다. 복원의 상세에 관해서는, 실시예 3(도 8)에서 서술하였기 때문에, 여기서는 더 이상 설명하지 않는다. 8 계조의 전 필드 화상 데이터 kd 를, 하측의 임계값 $d_div[kd]$ 및 상측의 임계값 $d_div[kd+1]$ 로 복원하여, 현 필드 화상 데이터 bd 와의 차를 구한다.

현 필드 화상 데이터 bd 가 하측의 임계값 $d_div[kd]$ 보다도 크고, 또한 상측의 임계값 $d_div[kd+1]$ 보다도 작은 경우, 현 필드 화상 데이터와 전 필드 화상 데이터와의 사이에는 전혀 변화가 없거나, 혹은 작은 변화밖에 없던 것으로 된다(단계 S207). 그래서, 이 경우에는, 화상은 정지 화상이라고 간주하여, 현 필드 화상 데이터 bd 를 그대로 출력 데이터 out 로 한다(단계 S208).

다음에, 고속 응답용 데이터 테이블을 사용할 때의 전 필드 화상 데이터 id 로서, 하측의 임계값 $d_div[kd]$ 를 인가하는 전 필드 화상 데이터 kd 와 상측의 임계값 $d_div[kd+1]$ 를 인가하는 전 필드 화상 데이터 $kd+1$ 중의 어느 쪽을 사용할지를, 단계 S209에서 결정한다.

현 필드 화상 데이터 bd 가 하측의 임계값 $d_div[kd]$ 보다도 작은 경우에는, 하측의 임계값 $d_div[kd]$ 를 인가하는 전 필드 화상 데이터 kd 를, 고속 응답용 데이터 테이블을 사용할 때의 전 필드 화상 데이터 id 로 한다(단계 S210). 한편, 현 필드 화상 데이터 bd 가 상측의 임계값 $d_div[kd+1]$ 보다도 큰 경우에는, 상측의 임계값 $d_div[kd+1]$ 를 인가하는 전 필드 화상 데이터 $kd+1$ 를, 고속 응답용 데이터 테이블을 사용할 때의 전 필드 화상 데이터 id 로 한다(단계 S211). 이와 같이 전 필드 화상 데이터 id 를 결정하는 것에 의해, 1 필드 후의 투과율은 현 필드 화상 데이터의 투과율과 전 필드 화상 데이터의 투과율 사이의 매끄러운 표시로 되어, 현 필드 화상 데이터의 투과율과 전 필드 화상 데이터의 투과율 사이의 투과율 미외의 표시를 하는 것을 방지할 수 있다.

단계 S210 또는 S211에서 결정된 전 필드 화상 데이터 id 와, 단계 S203에서 취득한 변환 후의 현 필드 화상 데이터 jd 를 사용하여, 고속 응답용 데이터 테이블로부터 양자에 대응한 출력 데이터 $Td[id][jd]$ 를 판독한다. 또한, 변환 전의 현 필드 화상 데이터 bd 는, 변환 후의 현 필드 화상 데이터 jd 에 대응하는 임계값 $Td_div[jd]$ 와 변환 후의 현 필드 화상 데이터 $jd+1$ 에 대응하는 임계값 $Td_div[jd+1]$ 사이의 값이기 때문에, 전 필드 화상 데이터 id 와 변환 후의 현 필드 화상 데이터 $jd+1$ 에 대응하는 출력 데이터 $Td[id][jd+1]$ 도 고속 응답용 데이터 테이블로부터 판독한다.

판독한 출력 데이터 $Td[id][jd]$, $Td[id][jd+1]$ 와 전 필드 화상 데이터 id 및 변환 전의 현 필드 화상 데이터 bd 와의 위치 관계는 도 12에 도시하는 바와 같이 된다. 따라서, 출력 데이터 $Td[id][jd]$, $Td[id][jd+1]$ 및 현 필드 화상 데이터 bd 의 3자간의 거리 및 출력 데이터 $Td[id][jd]$, $Td[id][jd+1]$ 의 값으로부터, 1차원의 선형 보간에 의해서 현 필드 화상 데이터 bd 에 대응하는 출력 데이터 out 를 계산할 수 있다(단계 S212).

출력 데이터 out 는 단계 S213에서 출력되고, 이 출력 데이터 out 에 대응한 전압이 각 화소의 액정에 인가된다.

이상 서술한 바와 같이, 본 실시예에 의하면, 고속 응답용 데이터 테이블에 전 필드 화상 데이터 및 현 필드 화상 데이터중의 각각 8 계조에 대응한 출력 데이터를 구비하도록 하여, 선형 보간에 의해서 8 계조로 변환한 전 필드 화상 데이터 및 256 계조의 현 필드 화상 데이터에 대응한 출력 데이터를 얻도록 하였기 때문에, 고속 응답용 데이터 테이블을 저장하기 위한 메모리량을 대폭 삭감할 수 있고, 또한 고속 응답용 데이터 테이블과 비교 회로를 접속하는 데이터선의 개수를 삭감하여 회로 규모를 작게 하는 것이 가능하다.

또한, 화상 데이터의 비트 길이를 변환하여 데이터량을 삭감한 후에 프레임 메모리에 기억하기 때문에, 프레임 메모리의 사이즈를 작게 할 수 있게 되고, 프레임 메모리와 비교 회로를 접속하는 데이터선의 개수를 삭감하여 회로 규모를 작게 할 수 있다.

또, 본 실시예에서는 전 필드 화상 데이터, 현 필드 화상 데이터 및 출력 데이터를 256 계조로 하고, 고속 응답용 데이터 테이블을 전 필드 화상 데이터 8 계조, 현 필드 화상 데이터 8 계조, 출력 데이터 256 계조로 구성하고 있지만, 그 밖의 계조 수이더라도 마찬가지로, 필요한 메모리량 및 회로 규모의 삭감을 도모할 수 있다.

또한, 전 필드 화상 데이터의 계조 수는, 필요로 하는 메모리량, 변환과 복원에 동반하는 오차, 변환과 복원에 필요한 계산량을 고려한 후에 적절하게 결정하면 된다.

(실시예 5)

본 발명의 실시예 5은 도 13 및 도 14에 의해 설명한다. 상기 실시예 4에 있어서는, 고속 응답용 데이터 테이블이 이웃하는 2개의 출력 데이터를 사용하여, 선행 보간을 실행해서 출력 데이터 out을 결정했다. 본 실시예에서는, 고속 응답용 데이터 테이블에 부가하여, 보간용 차분 데이터 테이블을 사용하고, 고속 응답용 데이터 테이블의 출력 데이터에 대해, 보간용 차분 데이터 테이블의 보간용 차분 데이터를 사용하여 보간을 실행하는 것을 특징으로 한다.

본 실시예에 따른 구동 회로의 동작을 도 13의 흐름도에 도시한다.

우선, 프레임 메모리의 초기화가 실행되고(단계 S301), 초기화된 프레임 메모리에 화상 데이터가 기억된다. 이 때, 임계값을 이용하여 화상 데이터의 비트 길이를 변환하여, 변환 후의 화상 데이터를 프레임 메모리에 기억한다. 비트 길이의 변환에 관해서는, 실시예 3(도 8)에서 서술하였기 때문에, 여기서는 설명을 생략한다. 프레임 메모리에 기억한 화상 데이터는, 1 필드 기간 지연 후에, 후술하는 단계 S303에서 전 필드 화상 데이터 kd로서 판독된다.

다음에, 단계 S302에서 고속 응답용 데이터 테이블(20) 및 보간용 차분 데이터 테이블(21)의 취득을 실행한다. 고속 응답용 데이터 테이블(20)은 실시예 4(도 11)와 마찬가지로, id=0~7의 8 계조로 비트 길이 변환된 전 필드 화상 데이터, 및 jd=0~7에 대응한 현 필드 화상 데이터의 8개의 계조 Td_div[jd], 또한 이들 8개의 계조 id, Td_div[jd]에 대응한 256 계조의 출력 데이터 Td[id][jd]로 구성되어 있다. 보간용 차분 데이터 테이블(21)도, id=0~7의 8 계조로 비트 길이 변환된 전 필드 화상 데이터, 및 jd=0~7에 대응한 현 필드 화상 데이터의 8개의 계조 Td_div[jd], 또한 이들 8개의 계조 id, Td_div[jd]에 대응한 보간용 차분 데이터 Td_v[id][jd]로 구성되어 있다.

단계 S303에서 현 필드 화상 데이터 및 전 필드 화상 데이터 kd의 취득이 행해진다. 현 필드 화상 데이터에 관해서는, 상기 8개의 계조 Td_div[jd]를 임계값으로 하여 변환된 8 계조의 현 필드 화상 데이터 jd, 및 변환을 실행하고 있지 않는(예를 들면, 256계조의) 현 필드 화상 데이터 bd의 양자가 취득된다.

계속되는 단계 S304에서, 현 필드 화상 데이터 bd가 계조 0 또는 계조 255인 지 여부의 판정을 실행한다. 현 필드 화상 데이터가 계조 0인 경우에는, 전 필드 화상 데이터의 투과율로부터 현 필드 화상 데이터의 투과율로 1 필드내에서 변화하는데 필요한 전압에 가장 가까운 계조 데이터는 0으로 된다. 또한, 현 필드 화상 데이터가 계조 255인 경우에는, 전 필드 화상 데이터의 투과율로부터 현 필드 화상 데이터의 투과율로 1 필드내에서 변화하는데 필요한 전압에 가장 가까운 계조 데이터는 255이다. 따라서, 이 경우에는 단계 S305로 진행하여, 출력 데이터 out로서 현 필드 화상 데이터 bd를 그대로 출력한다.

현 필드 화상 데이터 bd가 계조 0, 계조 255중 어느 것도 아닐 때에는, 고속 응답용 데이터 테이블을 사용하여 출력 데이터 out을 결정한다. 본 실시예에서는, 고속 응답용 데이터 테이블로서, 각각 8 계조의 현 필드 화상 데이터 및 전 필드 화상 데이터에 대응한 출력 데이터밖에 준비되어 있지 않다. 따라서, 보간을 행하여, 256 계조의 현 필드 화상 데이터 bd에 대응한 출력 데이터 out을 작성한다. 그 방법을 이하에 설명한다.

우선, 단계 S306에서 전 필드 화상 데이터 kd와 현 필드 화상 데이터 bd와의 비교를 실행한다. 본 실시예에서는, 화상 데이터를 변환하여 전 필드 화상 데이터 kd로 할 때에 이용한 임계값을 사용하여, 현 필드 화상 데이터 bd를 현 필드 화상 데이터 jd로 변환하고 있다. 따라서, 전 필드 화상 데이터 kd와 현 필드 화상 데이터 jd를 직접 비교하고 있다.

비교 결과, 전 필드 화상 데이터 kd와 현 필드 화상 데이터 jd가 동일한 경우에는, 현 필드 화상 데이터와 전 필드 화상 데이터와의 사이에는 전혀 변화가 없거나, 혹은 작은 변화밖에 없던 것으로 된다. 그래서, 이 경우에는, 화상은 정지 화상인 것으로 간주하여, 현 필드 화상 데이터 bd를 그대로 출력 데이터 out로 한다(단계 S307).

다음에, 고속 응답용 데이터 테이블을 사용할 때의 전 필드 화상 데이터 id로서, 전 필드 화상 데이터 kd와 전 필드 화상 데이터 kd+1중의 어느 쪽을 사용할지를, 단계 S308에서 결정한다.

현 필드 화상 데이터 jd가 전 필드 화상 데이터 kd보다도 작은 경우에는, 이전의 필드 화상 데이터 kd를 고속 응답용 데이터 테이블을 사용할 때의 전 필드 화상 데이터 id로 한다(단계 S309). 한편, 현 필드 화상 데이터 jd가 전 필드 화상 데이터 kd보다도 큰 경우에는, 전 필드 화상 데이터 kd+1을 고속 응답용 데이터 테이블을 사용할 때의 전 필드 화상 데이터 id로 한다(단계 S310). 이와 같이 전 필드 화상 데이터 id를 결정하는 것에 의해, 1 필드 후의 투과율은 현 필드 화상 데이터의 투과율과 전 필드 화상 데이터의 투과율 사이의 매끄러운 표시로 되어, 현 필드 화상 데이터의 투과율과 전 필드 화상 데이터의 투과율 사이의 투과율 이외의 표시를 하는 것을 방지할 수 있다.

단계 S309 또는 S310에서 결정된 전 필드 화상 데이터 id와, 단계 S303에서 취득한 변환 후의 현 필드 화상 데이터 jd를 사용하여, 고속 응답용 데이터 테이블로부터 양자에 대응한 출력 데이터 Td[id][jd]를 판독한다. 마찬가지로, 보간용 차분 데이터 테이블로부터도, 양자에 대응한 보간용 차분 데이터 Td_v[id][jd]를 판독한다.

판독한 출력 데이터 Td[id][jd]와 전 필드 화상 데이터 id 및 변환 전의 현 필드 화상 데이터 bd와의 위치 관계는 도 12에 나타낸 바와 같다. 따라서, bd-Td_div[jd]에 의해서 구해지는 출력 데이터 Td[id][jd]와 현 필드 화상 데이터 bd와의 거리에, 판독한 보간용 차분 데이터 Td_v[id][jd]를 승산하고, 출력 데이터 Td[id][jd]와 가산하는 것에 의해 현 필드 화상 데이터 bd에 대응하는 출력 데이터 out을 계산할 수 있다(단계 S311).

출력 데이터 out은 단계 S312에서 출력되고, 이 출력 데이터 out에 대응한 전압이 각 화소의 액정에 인가된다.

이상 서술한 바와 같이, 본 실시예에 의하면, 전 필드 화상 데이터 및 현 필드 화상 데이터중의 각각 8

계조에 대응한 출력 데이터, 보간용 차분 데이터를 각각 구비한 고속 응답용 데이터 테이블과 보간용 차분 데이터 테이블을 마련하며, 보간용 차분 데이터를 사용하여 출력 데이터의 보간을 실행하도록 구성했기 때문에, 고속 응답용 데이터 테이블 및 보간용 차분 데이터 테이블을 저장하기 위한 메모리량을 대폭 삭감할 수 있고, 또한 고속 응답용 데이터 테이블과 비교 회로 및 보간용 차분 데이터 테이블과 비교 회로를 접속하는 데이터선의 개수를 삭감하여 회로 규모를 작게 하는 것이 가능하고, 또한 계산량이 감소하는 것에 의해서도, 회로 규모를 축소하는 것이 가능하다.

또한, 화상 데이터의 비트 길이를 변환하여 데이터량을 삭감한 후에 프레임 메모리에 기억하기 때문에, 프레임 메모리의 사이즈를 작게 할 수 있게 되고, 프레임 메모리와 비교 회로를 접속하는 데이터선의 개수를 삭감하여 회로 규모를 작게 할 수 있다.

또, 본 실시예에서는 전 필드 화상 데이터, 현 필드 화상 데이터 및 출력 데이터를 256 계조로 하여, 고속 응답용 데이터 테이블 및 보간용 차분 데이터 테이블을 전 필드 화상 데이터 8 계조, 현 필드 화상 데이터 8 계조에 대응하여 구성하고 있지만, 그 밖의 계조 수이더라도 마찬가지로, 필요한 메모리량 및 회로 규모의 삭감을 도모할 수 있다.

또한, 전 필드 화상 데이터의 계조 수는, 필요로 하는 메모리량, 변환과 복원에 동반하는 오차, 변환과 복원에 필요한 계산량을 고려한 후에 적절하게 결정하면 된다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 현 필드에서 인가하는 전압을 1 필드 기간 후에 액정이 소망하는 투과율로 되는 전압으로 하기 때문에, 물체의 잔상이 지각되거나, 물체의 윤곽이 흐려져서 표시되는 일이 없고, 동화상 표시 품질이 양호한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 전 필드의 투과율 및 현 필드에 있어서 소망하는 투과율을 각각 행과 열로 하여, 행과 열의 교점에 액정에 인가해야 하는 전압을 배치한 고속 응답용 데이터 테이블을 이용하는 것에 의해, 1 필드 기간 후에 액정을 소망하는 투과율로 할 수 있어, 동화상 표시 품질이 양호한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 고속 응답용 데이터 테이블을 저장하기 위한 메모리 및 비교 회로와 고속 응답용 데이터 테이블을 접속하는 데이터선을 삭감할 수 있어, 회로 규모가 작고 저렴하며 또한 동화상의 표시 성능이 우수한 액정 표시 장치의 구동 회로를 얻는 것이 가능하다.

또한, 본 발명에 의하면, 전 필드 화상 데이터를 기억하기 위한 프레임 메모리 및 비교 회로와 프레임 메모리를 접속하는 데이터선을 삭감할 수 있어, 회로 규모가 작고 저렴하며 또한 동화상의 표시 성능이 우수한 액정 표시 장치의 구동 회로를 얻는 것이 가능하다.

또한, 본 발명에 의하면, 보간용 차분 데이터 테이블에 저장한 보간용 차분 데이터를 사용하여, 현 필드 화상 데이터 및 전 필드 화상 데이터로부터 출력 데이터를 결정하기 때문에, 계산량을 적게 하여 회로 규모의 소형화를 도모하면서, 동화상의 표시 성능이 우수한 액정 표시 장치의 구동 회로를 얻는 것이 가능하다.

또한, 본 발명에 의하면, 전 필드 화상 데이터의 비트 길이와 상기 고속 응답용 데이터 테이블의 전 필드 화상 데이터의 비트 길이를 동등하게 하는 것에 의해, 보간을 실행하기 위한 계산량을 저감할 수 있어, 회로 규모가 작고 저렴하며 또한 동화상의 표시 성능이 우수한 액정 표시 장치의 구동 회로를 얻는 것이 가능하다.

이상 본 발명자에 의해서 이루어진 발명을 상기 실시예에 따라 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것이 아니고, 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변경 가능한 것은 물론이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

현 필드 화상 데이터의 비트 길이를 변환하는 변환 수단과,

비트 길이 변환 후의 현 필드 화상 데이터를 기억하고, 일정 시간 지연 후에 전(前) 필드 화상 데이터로서 출력하는 프레임 메모리와,

전 필드 화상 데이터의 각 값의 일부 및 현 필드 화상 데이터의 각 값의 일부에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 고속 응답용 데이터 테이블과,

현 필드 화상 데이터와 전 화상 데이터로부터 현 필드 화상 데이터가 정지 화상이라고 판단한 경우는 상기 현 필드 화상 데이터를 그대로 출력 데이터로 하고, 정지 화상이 아니라고 판단한 경우는 상기 고속 응답용 데이터 테이블을 사용하여, 현 필드 화상 데이터 및 전 필드 화상 데이터로부터 출력 데이터를 결정하는 비교 회로

를 구비하는 액정 표시 장치의 구동 회로.

청구항 3

1 필드 전의 화상 데이터인 전 필드 화상 데이터 및 현 필드 화상 데이터에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 고속 응답용 데이터 테이블을 이용하여, 현 필드 화상 데이터의 값과 전 필드 화상 데이터의 값으로부터 출력 데이터를 결정하고, 해당 출력 데이터에 대응한 전압으로 액정을 구동하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,

상기 전 필드 화상 데이터의 값에 가장 근사한 2개의 전 필드 화상 데이터 및 상기 현 필드 화상 데이터의 값에 가장 근사한 2개의 현 필드 화상 데이터에 대응하는 4개의 출력 데이터를 고속 응답용 데이터 테이블로부터 관독하고, 해당 4개의 출력 데이터를 사용한 선형 보간에 의해, 상기 현 필드 화상 데이터의 값 및 상기 전 필드 화상 데이터의 값에 대응하는 출력 데이터를 결정하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 4개의 출력 데이터 중 3개를 사용한 선형 보간에 의해, 상기 현 필드 화상 데이터의 값 및 상기 전 필드 화상 데이터의 값에 대응하는 출력 데이터를 결정하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 5

현 필드 화상 데이터를 기억하여 일정 시간 지연 후에 전 필드 화상 데이터로서 출력하는 프레임 메모리와,

전 필드 화상 데이터의 각 값의 일부 및 현 필드 화상 데이터의 각 값의 일부에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 고속 응답용 데이터 테이블과,

전 필드 화상 데이터의 각 값의 일부 및 현 필드 화상 데이터의 각 값의 일부에 대응시켜 보간용 차분 데이터를 저장한 보간용 차분 데이터 테이블과,

상기 고속 응답용 데이터 테이블 및 보간용 차분 데이터 테이블을 사용하여, 현 필드 화상 데이터 및 전 필드 화상 데이터로부터 출력 데이터를 결정하는 비교 회로

를 구비하는 액정 표시 장치의 구동 회로.

청구항 6

현 필드 화상 데이터의 비트 길이를 변환하는 변환 수단과,

비트 길이 변환 후의 현 필드 화상 데이터를 기억하고, 일정 시간 지연 후에 전 필드 화상 데이터로서 출력하는 프레임 메모리와,

전 필드 화상 데이터의 각 값의 일부 및 현 필드 화상 데이터의 각 값의 일부에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 고속 응답용 데이터 테이블과,

전 필드 화상 데이터의 각 값의 일부 및 현 필드 화상 데이터의 각 값의 일부에 대응시켜 보간용 차분 데이터를 저장한 보간용 차분 데이터 테이블과,

상기 고속 응답용 데이터 테이블 및 보간용 차분 데이터 테이블을 사용하여, 현 필드 화상 데이터 및 전 필드 화상 데이터로부터 출력 데이터를 결정하는 비교 회로

를 구비하는 액정 표시 장치의 구동 회로.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 전 필드 화상 데이터의 비트 길이와, 상기 고속 응답용 데이터 테이블의 전 필드 화상 데이터의 비트 길이가 동일한 액정 표시 장치의 구동 회로.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 전 필드 화상 데이터의 비트 길이와, 상기 고속 응답용 데이터 테이블의 전 필드 화상 데이터의 비트 길이가 동일한 액정 표시 장치의 구동 회로.

청구항 9

제 2 항 및 제 5 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 출력 데이터로부터 결정되는 액정으로의 인가 전압이, 액정이 1 필드 기간 경과 후에 상기 현 필드 화상 데이터가 정하는 투과율로 되는 전압인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 회로.

청구항 10

1 필드 전의 화상 데이터인 전 필드 화상 데이터 및 현 필드 화상 데이터에 대응시켜 출력 데이터를 저장한 고속 응답용 데이터 테이블을 이용하여, 현 필드 화상 데이터의 값과 전 필드 화상 데이터의 값으로부터 출력 데이터를 결정하고, 해당 출력 데이터에 대응한 전압으로 액정을 구동하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,

상기 전 필드 화상 데이터의 값의 비트 길이와, 고속 응답용 데이터 테이블의 전 필드 화상 데이터의 비트 길이가 동일하고,

상기 전 필드 화상 데이터의 값과 동일한 전 필드 화상 데이터 및 상기 현 필드 화상 데이터의 값에 가장 근사한 2개의 현 필드 화상 데이터에 대응하는 2개의 출력 데이터를 고속 응답용 데이터 테이블로부터 판독하며, 해당 2개의 출력 데이터를 사용한 선형 보간에 의해, 상기 현 필드 화상 데이터의 값 및 상기 전 필드 화상 데이터의 값에 대응하는 출력 데이터를 결정하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11

1 필드 전의 화상 데이터의 비트 길이를 변환한 전 필드 화상 데이터와, 현 필드 화상 데이터 및 비트 길이를 변환한 현 필드 화상 데이터로부터 출력 데이터를 결정하고, 해당 출력 데이터에 대응한 전압으로 액정을 구동하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,

상기 전 필드 화상 데이터 및 상기 비트 길이 변환 후의 현 필드 화상 데이터에 대응하는 출력 데이터 및 보간용 차분 데이터를 고속 응답용 데이터 테이블 및 보간용 차분 데이터 테이블로부터 판독하고,

상기 비트 길이 변환 전의 현 필드 화상 데이터와 상기 비트 길이 변환 후의 현 필드 화상 데이터의 차를 상기 보간용 차분 데이터에 승산하며, 또한 상기 판독한 출력 데이터에 가산하여 출력 데이터로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

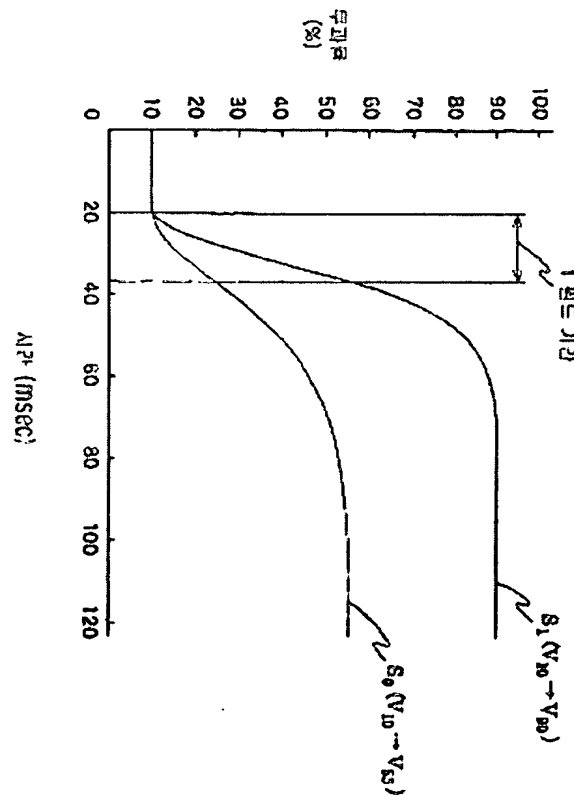
청구항 12

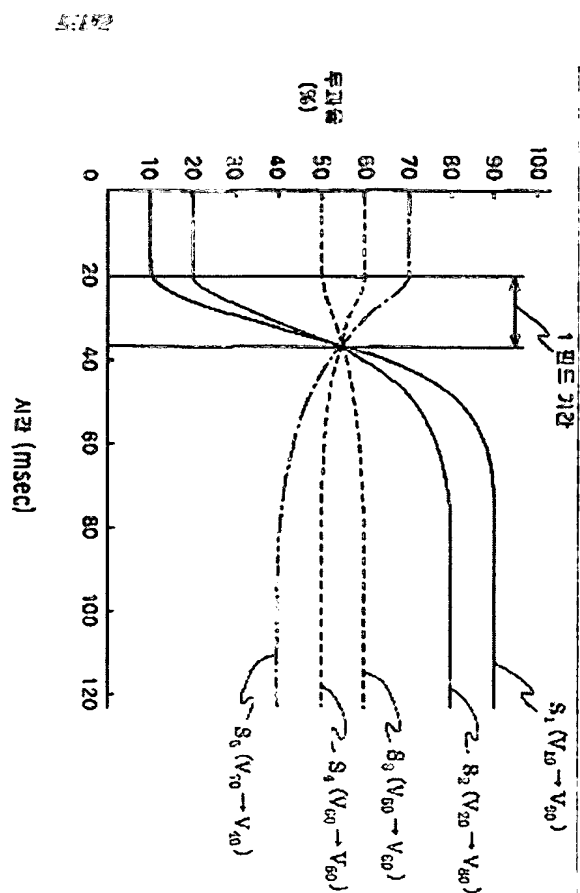
제 3 항, 제 4 항, 제 10 항 및 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 출력 데이터에 대응한 전압이, 액정이 1 필드 기간 경과 후에 상기 현 필드 화상 데이터가 정하는 투과율로 되는 전압인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

도면

도면



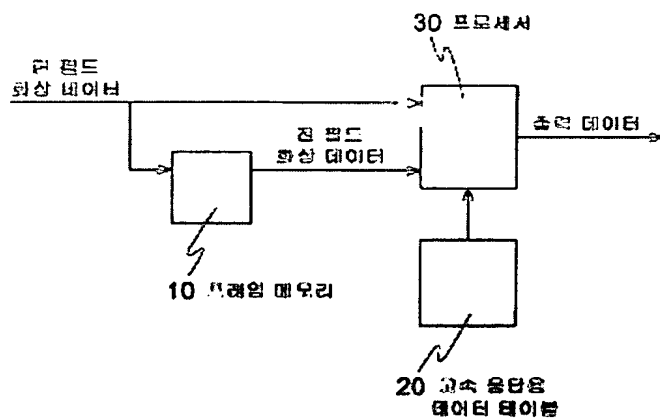


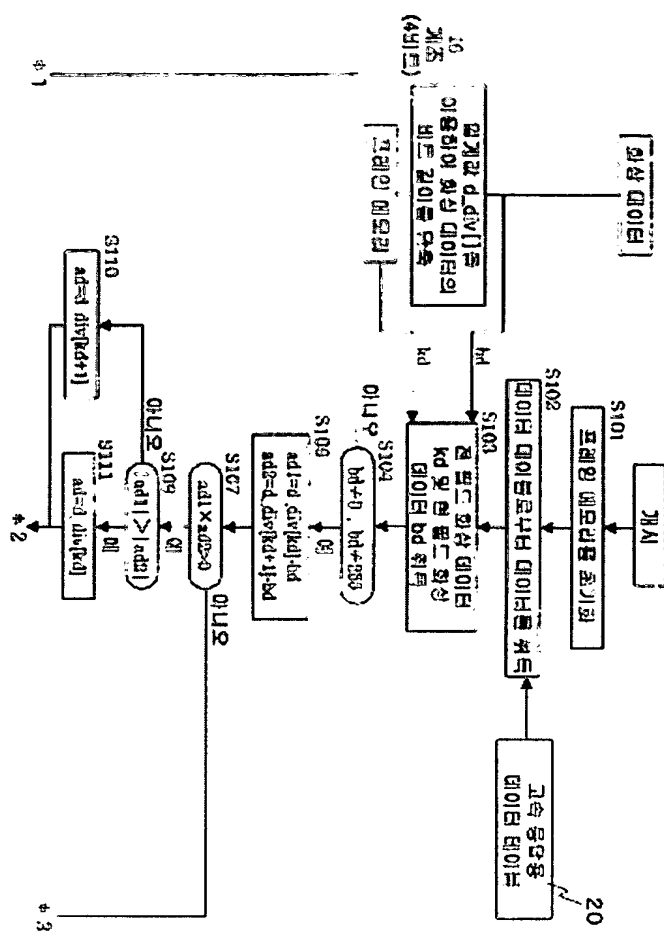
도 23

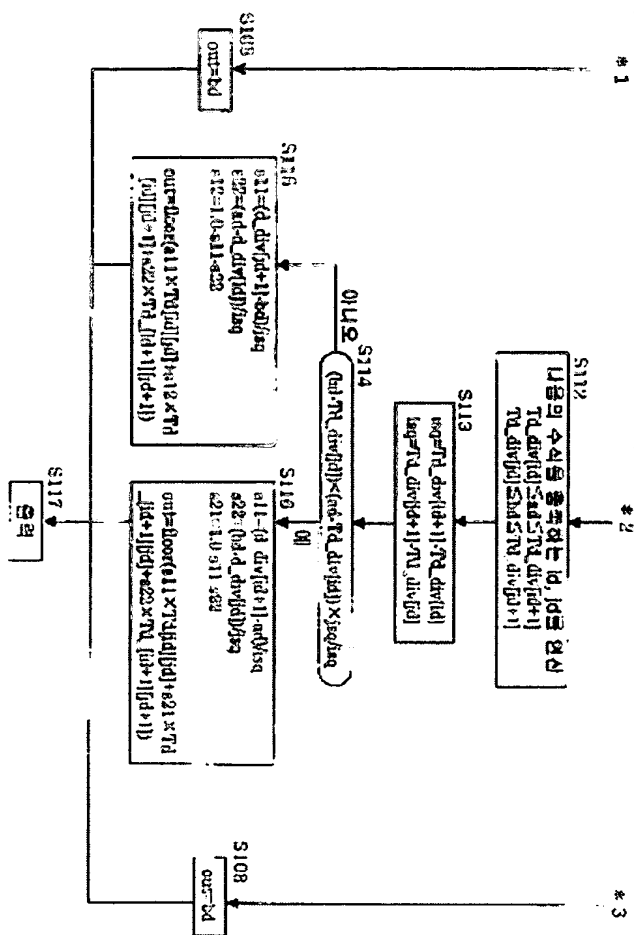
20 고속 응답용 데이터 레이어

계조 개수	원 포인트 화상 데이터				
	0	1	2	-----	255
0					
1					
2					
-----				음력 데이터	
255					

도 24







20

20 고속 응답 데이터 테이블

		원본: 화상 데이터				
		jd	0	1	2	7
		Td_div[jd]				
원본: 화상 데이터	id		0	32	48	255
	0	0				
	1	32				
	2	48				
	7	255				

출력 데이터
Td[id][jd]

(a)

256 세조로
회상 데이터

0 — 15 16 — 31 32 — 47 48 — 239 240 — 255

(b)

데이터를 상위
4비트로 확장
(32 비트)

0 1 2 ... 15

확장된 32비트 데이터

(c)

회상 데이터를
256 세조로 확장

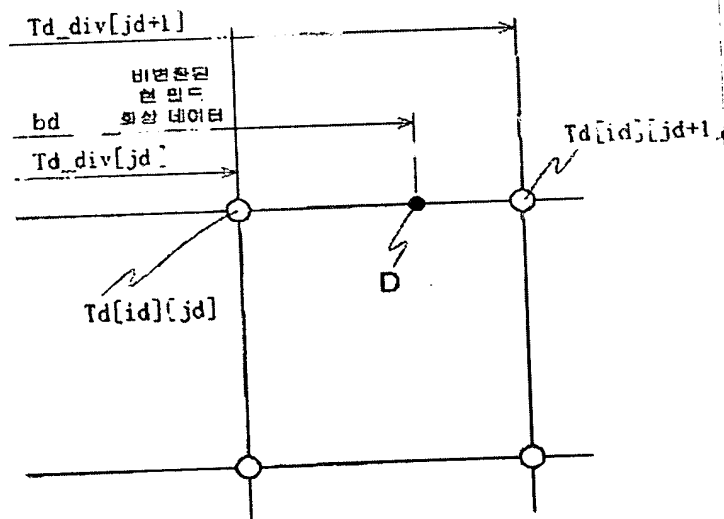
$d_div[0]$ $d_div[1]$ $d_div[2]$... $d_div[15]$ $d_div[16]$
= 0 = 16 = 32 = 240 = 255

도 11

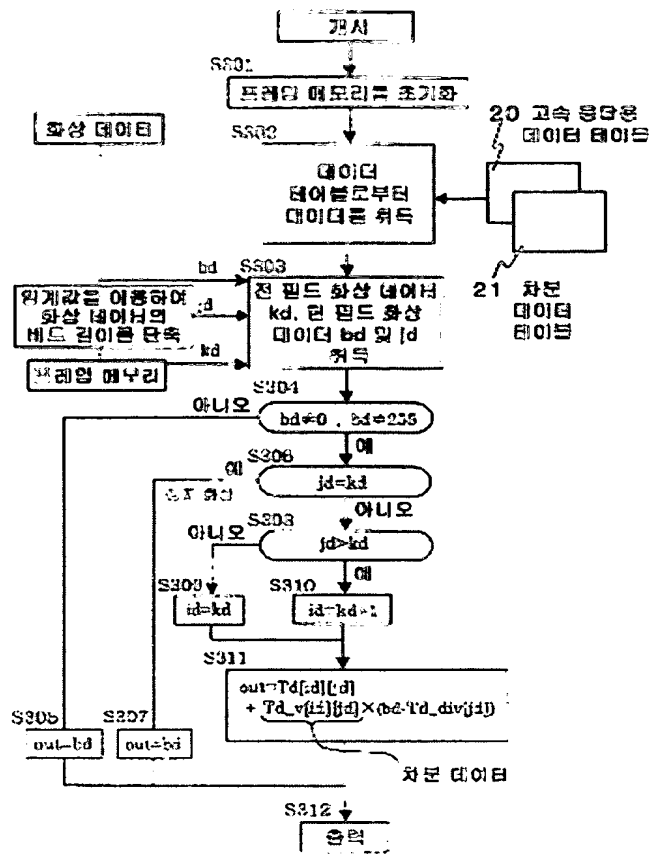
20 고속 전송 데이터 테이블

		전 링크 화상 데이터				
	jd	0	1	2	...	7
	Td_div[jd]					
	id	0	32	48	...	255
	Td[id][jd]					
화상 데이터	0					
	1					
	2					
	...					
	7					
	고속 데이터					
	Td[id][jd]					
	7					

도 12



L1B10



21-21

21 차분 데이터 테이블

	전 월드 화상 데이터					
	jd	0	1	2	-----	7
	Td_div[jd]					
전 월드 화상 데이터	id	0	32	48	-----	255
	0					
	1					
	2					
	...					
	...					
	7					

차분 데이터
Td_v[id][jd]